

① BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

② **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 38 339 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 61 B 17/56**

②① Aktenzeichen: P 42 38 339.0  
②② Anmeldetag: 13. 11. 92  
②③ Offenlegungstag: 19. 5. 94

DE 42 38 339 A 1

⑦① Anmelder:  
Brehm, Peter, 91085 Weisendorf, DE

⑦④ Vertreter:  
Rau, M., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schneck, H.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Hübner, G., Dipl.-Phys.Univ.,  
Pat.-Anwälte, 90402 Nürnberg

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

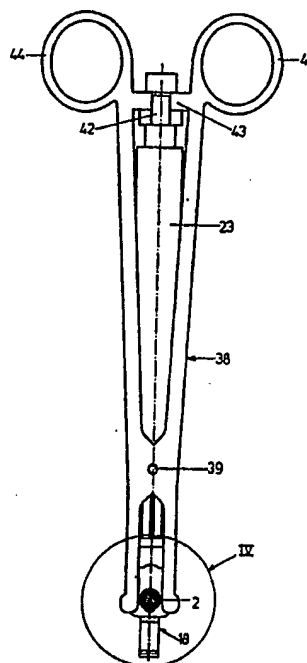
⑤⑥ Entgegenhaltungen:

DE	39 16 198 A1
DE	92 02 587 U1
FR	26 24 720 A1
EP	04 65 158 A2
EP	04 43 892 A1
SU	3 11 627

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Pedikelschraube zum Festlegen einer Versteifungsstange und Instrumentarium zum Justieren und Befestigen der Versteifungsstange an der Pedikelschraube

⑤⑦ Bei einer Pedikelschraube (1) bzw. einem Haltehaken zur Befestigung einer Versteifungsstange längs der Wirbelsäule ist zur Erleichterung des Einschraubens der Befestigungsschraube während der Operation eine Schraubenführungshülse (10) vorgesehen, welche auf den Schraubenkopf (7) bzw. Hakenkopf derart aufsteckbar ist, daß ein dem Innengewinde (12) der U-Schenkel (11) entsprechendes Innengewinde (14) der Schraubenführungshülse (10) mit diesem derart fluchtet, daß eine in die Schraubenführungshülse (10) eingeschraubte Befestigungsschraube (13) durch Weiterdrehen in das Gewinde (14) der U-Schenkel (11) geführt einschraubbar ist.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BEST AVAILABLE COPY

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 020/235

9/38

DE 42 38 339 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf eine Pedikelschraube bzw. einen Haltehaken zur Befestigung einer Versteifungsstange längs der Wirbelsäule, umfassend einen in die Knochenmasse eines Wirbels einschraubbaren Gewindeabschnitt bzw. Hakenabschnitt und einen Kopf mit einer im wesentlichen U-förmigen Ausnehmung zum Einsetzen der Versteifungsstange und einem Innengewinde an den U-Schenkeln zum Fixieren der Versteifungsstange in der Ausnehmung mit Hilfe einer Inbus-Befestigungsschraube, sowie auf ein Instrumentarium zum Justieren und Festlegen einer Versteifungsstange in der U-förmigen Ausnehmung der Pedikelschraube mittels der Befestigungsschraube.

Eine Pedikelschraube der gattungsgemäßen Art wird beispielsweise in dem DE 89 15 443 U1 oder in der WO 90/09156 beschrieben. Bei der letztgenannten Pedikelschraube ist eine Abdeckkappe vorgesehen, welche dazu dient, nach dem Einschrauben der Befestigungsschraube die Oberseite derselben abzudecken.

Bei der vorgenannten, bekannten Lösung ergibt sich ein wesentliches Problem beim Einsetzen der Befestigungsschraube dadurch, daß die Versteifungsstange nicht in idealer Ausrichtung in der Ausnehmung zwischen den U-Schenkeln zu liegen kommt, weil die gesetzten Schrauben nicht ideal fluchten oder zur Erzielung einer Justierwirkung Kräfte auf die Versteifungsstange wirken. Es ist dann intraoperativ außerordentlich schwierig, die Befestigungsschraube gegebenenfalls gegen den Widerstand der Versteifungsstange in das Gewinde einzusetzen.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pedikelschraube der eingangs genannten Art durch eine alternative Konzeption so auszubilden, daß eine die Arbeit des Operateurs wesentlich erleichternde Einbringung der Befestigungsschraube ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Schraubenführungshülse vorgesehen ist, welche auf den Schraubenkopf derart aufsteckbar ist, daß ein dem Innengewinde der U-Schenkel entsprechendes Innengewinde der Schraubenführungshülse mit diesem derart fluchtet, daß eine in die Schraubenführungshülse eingeschraubte Befestigungsschraube durch Weiterdrehen in das Gewinde der U-Schenkel geführt einschraubbar ist.

Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Schraubenführungshülse ist es möglich, vorzugsweise in Verbindung mit dem nachfolgend beschriebenen erfindungsgemäßen Instrumentarium, die Schraubenführungshülse mit der eingeschraubten Befestigungsschraube einfach auf den Kopf der Pedikelschraube aufzustecken, wobei aus dieser aufgesteckten Position heraus dann eine endgültige Positionierung der Versteifungsstange erfolgen kann und es vor allem möglich ist, durch einfaches Weiterschrauben die Befestigungsschraube von dem Innengewinde der Schraubenführungshülse in das Innengewinde des Schraubenkopfes überzuführen. Dementsprechend wird erfindungsgemäß also bewußt auf eine Abdeckkappe zugunsten einer wesentlich vereinfachten Handhabung bei der Operation verzichtet.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Schraubenkopf zum Aufsetzen der Schraubenführungshülse einen Halteabschnitt mit reduziertem Außendurchmesser derart aufweist, daß die Außenwand der Schraubenführungshülse etwa mit der Außenwand des Schraubenkopfes im aufgesetzten Zustand

fluchtet.

Günstigerweise kann die Schraubenführungshülse an zwei sich gegenüberliegenden Seiten kreisabschnittförmige, etwa der Außenkontur der festzulegenden Versteifungsstange entsprechende Ausnehmungen aufweisen.

Zur Erleichterung der intraoperativen Handhabung können an der Außenseite der U-Schenkel des Schraubenkopfes unterhalb des Halteabschnittes der Schraubenführungshülse Ausnehmungen zum Eingriff einer Haltezange ausgebildet sein.

Ein besonders vorteilhaftes Merkmal besteht darin, daß der U-Boden der Ausnehmung eine etwa dreieckförmige Querschnittskonfiguration derart aufweist, daß beim Auftreffen der Stirnseite der Befestigungsschraube die Versteifungsstange im Querschnitt gesehen an drei Befestigungspunkten festgelegt ist.

Hierdurch wird gewährleistet, daß die Versteifungsstange dreh- und kippstabil unabhängig von der Relativlage von Pedikelschraube und Versteifungsstange arretiert wird. Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, daß mit ein und derselben Pedikelschraube bzw. ein und demselben Haltehaken Versteifungsstangen unterschiedlichen Durchmessers in jedem Fall zuverlässig festgelegt werden können.

Vorteilhafterweise ist die Inbus-Ausnehmung der Befestigungsschraube als durchgehende Ausnehmung ausgebildet, so daß ein entsprechendes inbusschlüsselartiges Werkzeug durchgreifen kann und auf diese Weise besonders zuverlässig geführt ist.

Zur Erzielung einer Keilwirkung beim Einschrauben und einer Verdichtung der Knochenmasse kann weiterhin vorgesehen sein, daß der Gewindeabschnitt der Pedikelschraube derart ausgebildet ist, daß die Umhüllende der Gewindekämme eine im wesentlichen zylindrische, lediglich unten abgerundete Konfiguration aufweist, wohingegen die Umhüllende der Gewindeböden zum unteren Ende der Schraube hin konisch verläuft.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal besteht darin, daß die Pedikelschraube aus Titan hergestellt ist, so daß ein Höchstmaß an Körperverträglichkeit sichergestellt ist.

Die Lösung der eingangs genannten Aufgabe wird auch durch ein Instrumentarium bewerkstelligt, welches sich auszeichnet durch ein äußeres Führungsrohr, an dessen einem Ende ein Halteabschnitt zum Einsetzen der Schraubenführungshülse samt darin eingeschraubter Befestigungsschraube ausgebildet ist, wobei im Inneren des Führungsrohres eine am anderen Ende vorstehende Kolbenstange verschiebbar angeordnet ist, und wobei am frei vorstehenden Ende der Kolbenstange ein sich parallel zu dem Führungsrohr erstreckende Stange zum Angriff an den seitlichen Ausnehmungen des Schraubenkopfes sowie eine Anordnung zum Längverschieben des Führungsrohres relativ zu der Kolbenstange zum Aufdrücken der Schraubenführungshülse auf der Versteifungsstange und zum Eindrücken der Versteifungsstange in die U-förmige Ausnehmung des Schraubenkopfes vorgesehen ist.

Mit einem derartigen Instrumentarium wird der erfindungsgemäße Vorteil einer leichten Einbringung der Befestigungsschraube bei der Operation besonders günstig zum Tragen gebracht, weil gleichzeitig auch eine Justierung der Versteifungsstange ermöglicht wird.

Die Anordnung zum Längverschieben der Kolbenstange wird vorteilhafterweise durch eine Scherenanordnung gebildet, wobei ein Scherenschenkel mit dem äußeren Führungsrohr und der andere Scherenschenkel über einen Längsschlitz des äußeren Führungsrohres

mit der Kolbenstange gelenkig verbunden ist.

Ein weiteres, sehr vorteilhaftes Merkmal besteht darin, daß die Kolbenstange eine durchgehende Längsausnehmung zum Einsetzen eines Inbus-Schraubers aufweist, so daß dieser Inbus-Schrauber von hinten her eingesetzt werden kann, in die Ausnehmung der Befestigungsschraube eingreift und diese aus der Schraubenführungshülse heraus in das unmittelbar sich anschließende, fluchtende Innengewinde der Pedikelschraube hineingeschraubt werden kann, wobei gleichzeitig die Versteifungsstange in den Kopf der Pedikelschraube hineingedrückt wird.

Das Führungsrohr kann im Bereich des Halteabschnitts für die Schraubenführungshülse zur Erzielung einer klemmenden Aufnahme derselben mit Längsschlitz versehen sein.

Letztlich erweist es sich als günstig, die scherenartige Haltezange an der Kolbenstange mittels einer Hakenverbindung abnehmbar formschlüssig zu befestigen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Haltehaken bzw. den entsprechenden Kopf einer erfindungsgemäßen Pedikelschraube,

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Instrumentariums zum Einsetzen einer erfindungsgemäßen Pedikelschraube bzw. eines erfindungsgemäßen Haltehakens,

Fig. 3 eine gegenüber der Darstellung in Fig. 2 um 90° gedrehte Ansicht,

Fig. 4 eine Darstellung des Details IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung zur Veranschaulichung der operativen Situation bei eingesetzter Pedikelschraube beim Fixieren der Versteifungsstange an einem benachbarten Haltehaken und

Fig. 6 einen Schnitt durch einen eingesetzten Haltehaken.

In Fig. 1 ist eine Pedikelschraube 1 dargestellt, welche eine Versteifungsstange 2 im Bereich menschlicher Wirbel festlegt.

Die Pedikelschraube 1 umfaßt einen Gewindeabschnitt 3, wobei die Umhüllende 4 der Gewindekämme im wesentlichen zylindrisch verläuft und lediglich am unteren Ende 5 abgerundet ist, während die Umhüllende 6 der Gewindeböden zum unteren Ende der Schraube 1 hin konisch verläuft.

Der Kopf 7 der Pedikelschraube 1 weist, wie insbesondere aus Fig. 3 erkennbar, eine U-förmige Ausnehmung 8 auf, deren Boden eine dreieckige Querschnittskonfiguration besitzt, so daß die Versteifungsstange 2 am Boden der Ausnehmung an zwei Punkten anliegt.

An der Oberseite des Schraubenkopfes 7 weist dieser einen Abschnitt 9 von reduziertem Querschnitt auf, auf welchen eine Schraubenführungshülse 10 aufschiebbar ist.

Durch die Ausnehmung 8 am Kopf 7 der Pedikelschraube 1 werden zwei Schenkel 11 gebildet, welche an ihrer Innenseite ein Innengewinde 12 für eine als Inbus-Schraube 13 ausgebildete Befestigungsschraube aufweisen. Ein korrespondierendes Innengewinde 14 weist auch die Schraubenführungshülse 10 auf, so daß die Befestigungsschraube 13 in die Schraubenführungshülse 10 eingeschraubt werden kann, mit der Schraubenführungshülse 10 auf den Abschnitt 9 reduzierten Querschnitts des Kopfes 7 aufgesteckt und dann geführt weiter eingeschraubt werden kann.

Unterhalb des Abschnittes 9 sind an dem Schrauben-

kopf seitlich einander gegenüberliegend Ausnehmungen 15 ausgebildet, welche das feste Angreifen entsprechender Nocken eines nachfolgend näher beschriebenen Instrumentariums ermöglichen.

In Fig. 2 ist ein Haltehaken 16 dargestellt, dessen Kopf 7A identisch ausgebildet ist wie der Kopf 7 der Pedikelschraube 1, der aber statt des Gewindeabschnitts 3 einen Hakenabschnitt 17 aufweist. Die Befestigung des Haltehakens 16 an der Versteifungsstange 2 erfolgt in gleicher Weise wie bei der Pedikelschraube 1.

In Fig. 2 bis 5 ist das Instrumentarium 22 zum Festlegen der Befestigungsschrauben 13 dargestellt. Dieses Instrumentarium umfaßt ein äußeres Führungsrohr 23, dessen eines Ende 24 mit Längsschlitz 25 versehen ist, um eine Schraubenführungshülse 10 dort klemmend einsetzen zu können. Die Schraubenführungshülse 10 kann ihrerseits auf den Abschnitt 9 des Schraubenkopfes 7 bzw. des Hakenkopfes 7A aufgesteckt werden. In das Innengewinde 12 ist eine Befestigungsschraube 13 mit einer durchgehenden Inbus-Ausnehmung 26 eingeschraubt.

Im Inneren des Führungsrohres 23 ist eine Kolbenstange 27 angeordnet, die einen einen Schlitz 28 des Führungsrohres 23 durchsetzenden Ansatz 29 aufweist, an welchem ein Schenkel 30 einer Scherenanordnung 31 um ein Gelenk 32 schwenkbar befestigt ist, wohingegen der zweite Schenkel 33 der Scherenanordnung 31 um ein Gelenk 34 schwenkbar mit dem Führungsrohr 23 verbunden ist. Auf diese Weise läßt sich das Führungsrohr relativ zu der Kolbenstange durch Zusammendrücken der freien hinteren Scheren-Schenkel 35, 36 in Richtung der Pfeile 37 in der Zeichnung nach unten verschieben, um die Schraubenführungshülse 10 auf den Abschnitt 9 des Haltehakens 16 oder der Pedikelschraube 1 aufzudrücken.

Um für diese Aufsetzbewegung, mit der einerseits die Schraubenführungshülse 10 aufgesetzt und andererseits die Versteifungsstange 2 in die Ausnehmung 8 gedrückt wird, ein erforderliches Widerlager zu schaffen, ist eine zweite Scherenanordnung 38 vorgesehen mit einem zentralen Schwenklager 39 entsprechend dem zentralen Schwenklager 40 der ersten Scherenanordnung 31.

Die vorderen abgekröpften Enden 41 der Scherenanordnung 38 weisen an ihrer Innenseite in der Zeichnung im einzelnen nicht dargestellte vorspringende Noppen zum Eingriff in die Ausnehmungen 15 auf. Hierdurch greifen die Enden 41 axial unverschiebbar an der Pedikelschraube 1 bzw. dem Haltehaken 16 an. Das zweite axiale Widerlager wird durch einen Hakenansatz 42 des Kolbens 27 gebildet, der mit einem korrespondierenden Quersteg 43 in Eingriff gebracht werden kann. Derartige Querstege 43 sind an jedem Schenkel 44 der Scherenanordnung 38 angebracht und mit Querrippen versehen, so daß die einander überlappenden Ansätze 43 sich ineinander unter Ausbildung einer stabilen Konfiguration verhaken.

Der Kolben 27 weist eine durchgehende Längsausnehmung 45 auf, durch die ein Inbus-Schrauber eingeführt werden kann, um die Befestigungsschraube 13 durch das Innengewinde 12 der Schraubenführungshülse 10 hindurch in das Innengewinde 12 der Pedikelschraube 1 bzw. des Haltehakens 16 einzuschrauben.

#### Patentansprüche

1. Pedikelschraube bzw. Haltehaken zur Befestigung einer Versteifungsstange längs der Wirbelsäule, umfassend einen in die Knochenmasse eines

Wirbels einschraubbaren Gewindeabschnitt bzw. Hakenabschnitt und einen Kopf mit einer im wesentlichen U-förmigen Ausnehmung zum Einsetzen der Versteifungsstange und einem Innengewinde an den U-Schenkeln zum Fixieren der Versteifungsstange in der Ausnehmung mit Hilfe einer Inbus-Befestigungsschraube, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schraubenführungshülse (10) vorgesehen ist, welche auf den Schraubenkopf (7) bzw. Hakenkopf (7A, 7B) derart aufsteckbar ist, daß ein dem Innengewinde (12) der U-Schenkel (11) entsprechendes Innengewinde (14) der Schraubenführungshülse (10) mit diesem derart fluchtet, daß eine in die Schraubenführungshülse (10) eingeschraubte Befestigungsschraube (13) durch Weiterdrehen in das Gewinde (12) der U-Schenkel (11) geführt einschraubbar ist.

2. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubenkopf (7, 7A, 7B) zum Aufsetzen der Schraubenführungshülse (10) einen Halteabschnitt (9) mit reduziertem Außendurchmesser derart aufweist, daß die Außenwand der Schraubenführungshülse (10) etwa mit der Außenwand des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B) im aufgesetzten Zustand fluchtet.

3. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubenführungshülse (10) an zwei sich gegenüberliegenden Seiten kreisabschnittförmige, etwa der Außenkontur der festzulegenden Versteifungsstange (2) entsprechende Ausnehmungen aufweist.

4. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite der U-Schenkel (11) des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B) unterhalb des Halteabschnittes (9) der Schraubenführungshülse (10) Ausnehmungen (15) zum Eingriff einer Haltezange ausgebildet sind.

5. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der U-Boden der Ausnehmung (8) eine etwa dreieckförmige Querschnittskonfiguration derart aufweist, daß beim Auftreffen der Stirnseite der Befestigungsschraube (13) die Versteifungsstange im Querschnitt gesehen an drei Befestigungspunkten festgelegt ist.

6. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Inbus-Ausnehmung der Befestigungsschraube (13) als durchgehende Ausnehmung ausgebildet ist.

7. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeabschnitt (3) derart ausgebildet ist, daß die Umhüllende (4) der Gewindekämme eine im wesentlichen zylindrische, lediglich unten abgerundete Konfiguration aufweist, wohingegen die Umhüllende (6) der Gewindeböden zum unteren Ende der Schraube (1) hin konisch verläuft.

8. Pedikelschraube nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Pedikelschraube (1) aus Titan hergestellt ist.

9. Instrumentarium zum Justieren und Festlegen einer Versteifungsstange in der U-förmigen Ausnehmung der Pedikelschraube mittels der Befestigungsschraube, gekennzeichnet durch ein äußeres Führungsrohr (23), an dessen einem Ende (24) ein Halteabschnitt zum Einsetzen der Schraubenführungshülse (10) ausgebildet ist, wobei im Inneren des Führungsrohres (23) eine am anderen Ende vorstehende Kolbenstange (27) verschiebbar ange-

ordnet ist, und wobei am frei vorstehenden Ende der Kolbenstange (27) eine sich parallel zu dem Führungsrohr (23) erstreckende Zange (38) zum Angriff an den seitlichen Ausnehmungen (15) des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B) sowie eine Anordnung zum Längsverschieben des Führungsrohres (23) relativ zu der Kolbenstange (27) zum Aufdrücken der Schraubenführungshülse (10) auf die Versteifungsstange (2) und zum Eindringen der Versteifungsstange (2) in die U-förmige Ausnehmung (8) des Schraubenkopfes (7, 7A, 7B).

10. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung zum Längsverschieben der Kolbenstange durch eine Scherenanordnung (31) gebildet ist, wobei ein Scherenschenkel (30) mit dem äußeren Führungsrohr (23) und der andere Scherenschenkel (33) über einen Längsschlitz (28) des äußeren Führungsrohres (23) mit der Kolbenstange (27) verbunden ist.

11. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (27) eine durchgehende Längsausnehmung (45) zum Einsetzen eines Inbus-Schraubers aufweist.

12. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsrohr (23) im Bereich des Halteabschnittes (Ende 24) für die Schraubenführungshülse (10) zur Erzielung einer klemmenden Aufnahme derselben mit Längsschlitz (25) versehen ist.

13. Instrumentarium nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die scherenartige Haltezange (38) an der Kolbenstange (27) mittels einer Hakenverbindung (42, 43) abnehmbar formschlüssig befestigt ist.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

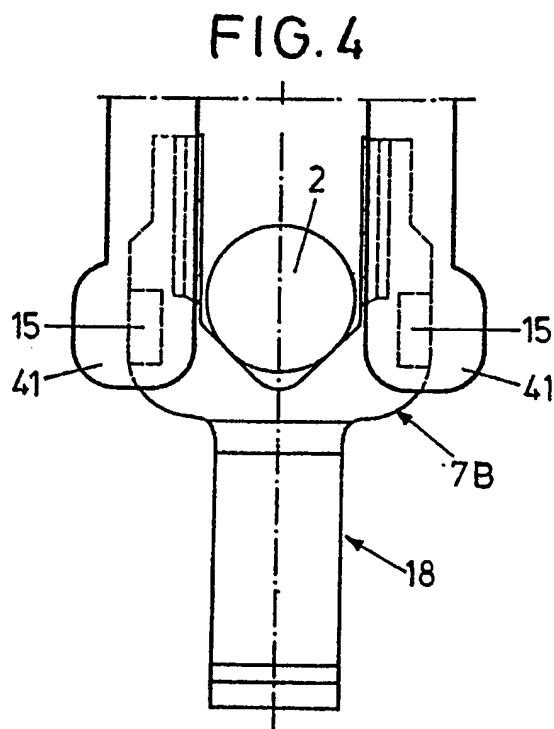
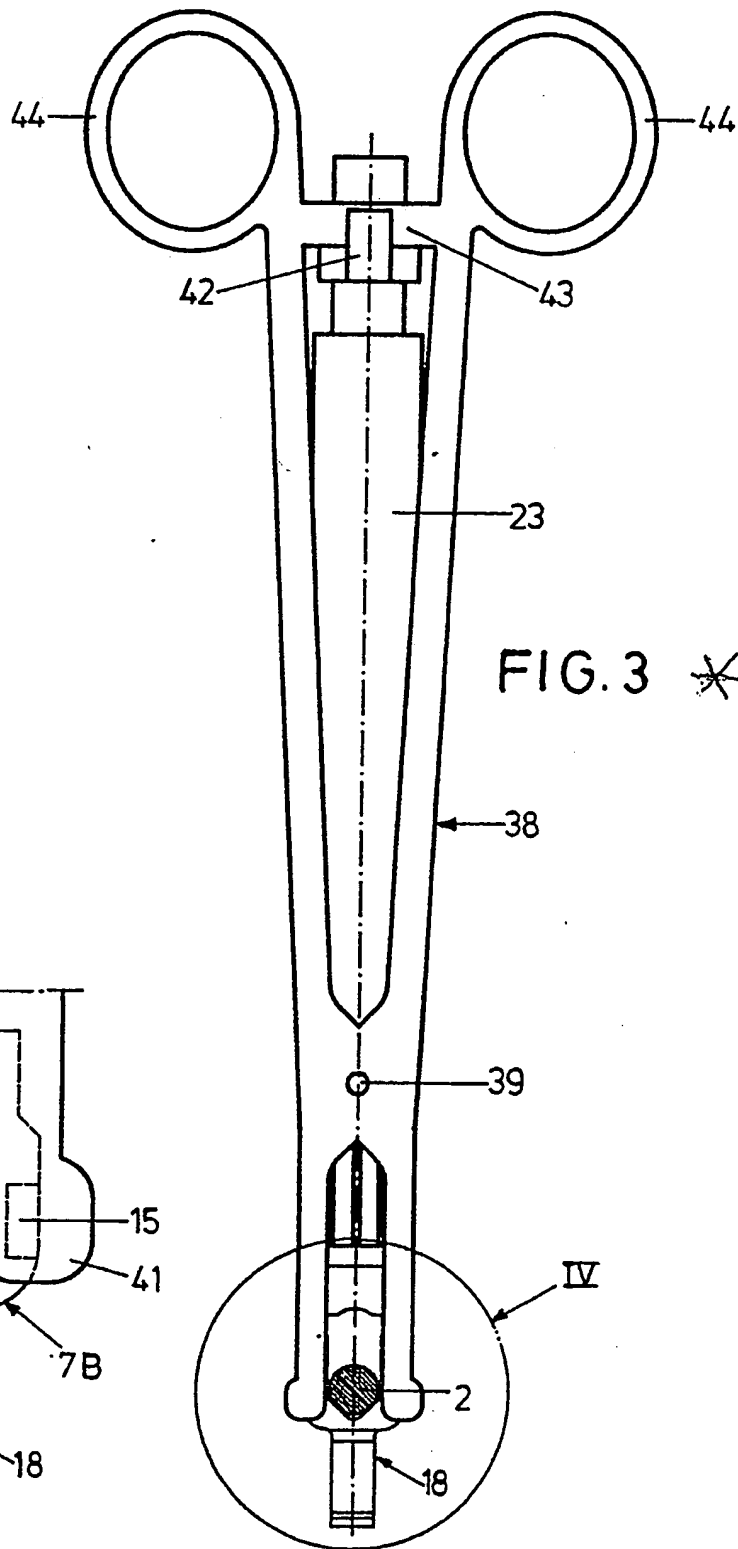
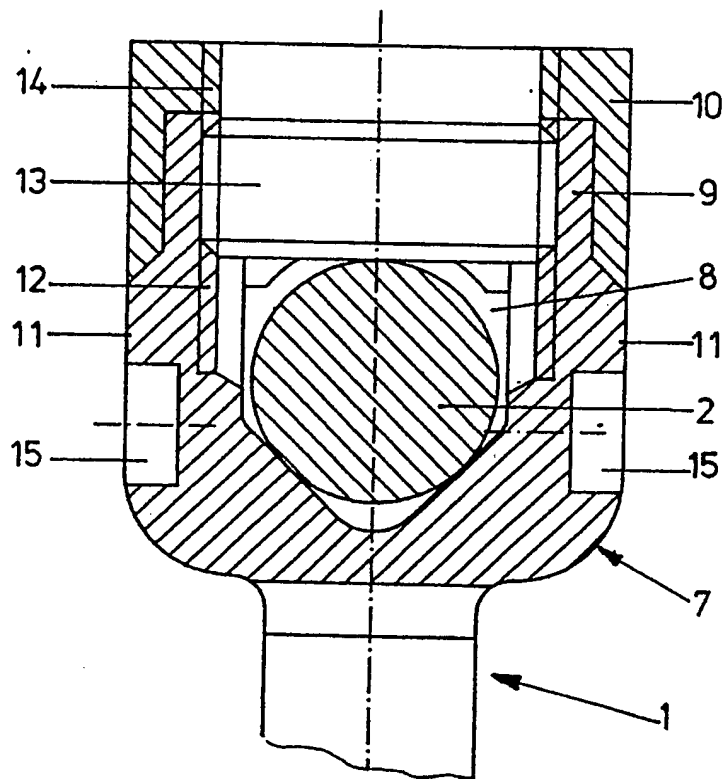


FIG.1



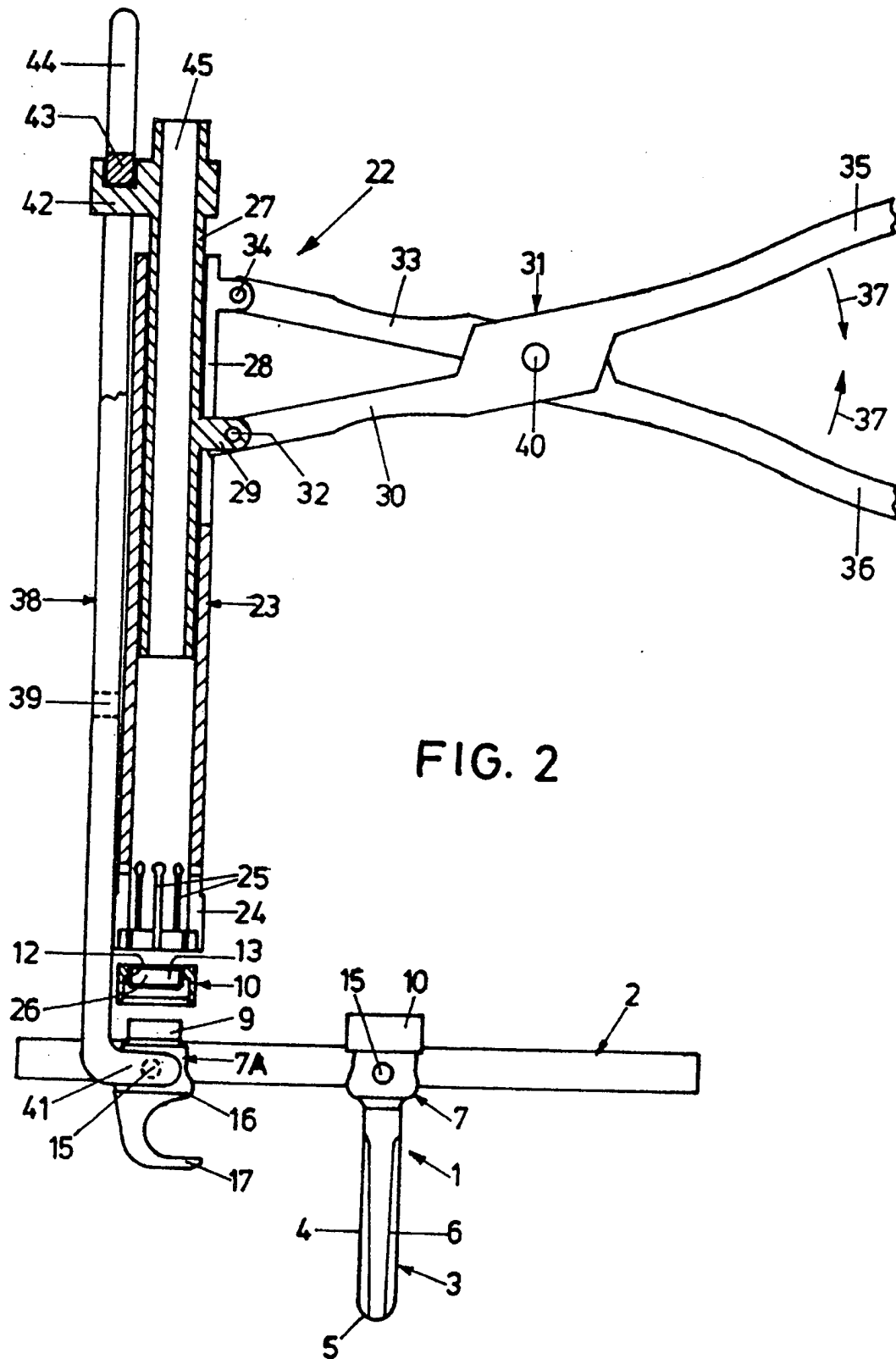
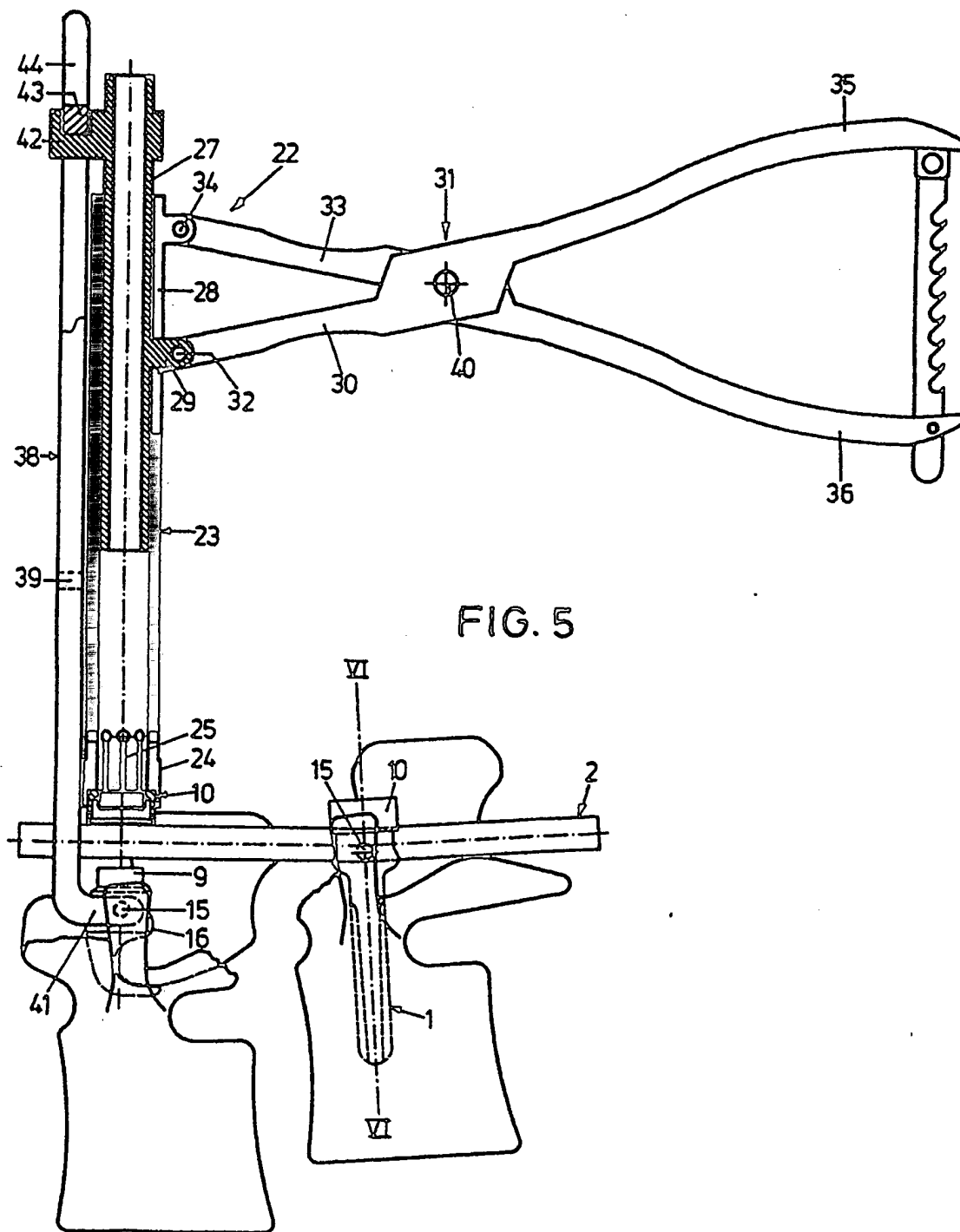


FIG. 2





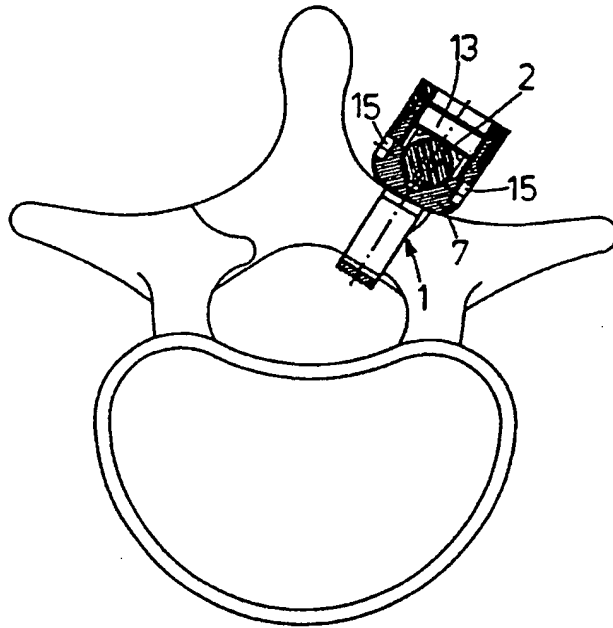


FIG. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**